

PAT-NO: JP402232618A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02232618 A

TITLE: OPTICAL FIBER CONDENSING OPTICAL SYSTEM FOR LASER
MACHINING

PUBN-DATE: September 14, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
ATSUGI, TAKAO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CANON ELECTRON INC	N/A

APPL-NO: JP01052877

APPL-DATE: March 7, 1989

INT-CL (IPC): G02B027/00, B23K026/06 , B23K026/08

US-CL-CURRENT: 385/33

ABSTRACT:

PURPOSE: To make a laser simultaneously irradiate plural approximate points from a direction vertical to a machining surface by providing the respective exiting side end faces of plural optical fibers on the light incident side of a condensing lens.

CONSTITUTION: The exiting end faces of the plural optical fiber cables are arrayed on the object side of the condensing lens 3. Namely, the exiting ends 1 of the two optical fiber cables are arranged at the same distance from the lens 3 at intervals of (a), and an image is formed by the condensing lens 3 having an effective diameter larger than the spread of laser light exiting from the exiting ends 1 of the two optical fiber cables. Thus, two condensing spots of the laser light beams are formed on the machining surface 4 and approximate two points are simultaneously machined. Besides to that, an optical axis is made vertical to the machining surface 4.

COPYRIGHT: (C)1990, JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

平2-232618

⑬ Int.Cl.³G 02 B 27/00
B 23 K 26/08
26/08

識別記号

Q
A
K

庁内整理番号

8106-2H
7920-4E
7920-4E

⑭ 公開 平成2年(1990)9月14日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全3頁)

⑮ 発明の名称 レーザ加工用光ファイバー集光光学系

⑯ 特 願 平1-52877

⑰ 出 願 平1(1989)3月7日

⑱ 発 明 者 厚 木 孝 夫 埼玉県秩父市大字下影森1248番地 キヤノン電子株式会社
内

⑲ 出 願 人 キヤノン電子株式会社 埼玉県秩父市大字下影森1248番地

⑳ 代 理 人 弁理士 伊 東 哲 也 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

レーザ加工用光ファイバー集光光学系

2. 特許請求の範囲

(1) 複数本のレーザ光導光用光ファイバーと、該光ファイバーから出射されるレーザ光を集光して加工面に照射するための集光レンズとを備え、前記複数本の光ファイバーの各出射側端面を集光レンズの入光側に設けたことを特徴とするレーザ加工用光ファイバー集光光学系。

(2) 前記各光ファイバーの出射側端面はレーザ照射すべき複数の加工点形状と相似な形状に配設されたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のレーザ加工用光ファイバー集光光学系。

(3) 前記各光ファイバーの出射側端面の光軸および集光レンズの光軸はレーザ照射すべき加工面に対し直角に配設されたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のレーザ加工用光ファイバー集光光学系。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、レーザ光線を光ファイバーケーブルを用いて伝送するレーザ加工用光学系に関し、特に光ファイバーケーブルの出射端面から出射されるレーザ光線を集光しこれを加工面に照射するための光ファイバー集光光学系に関するものである。

〔従来の技術〕

従来の加工用の光ファイバー集光光学系は、第3図に示すように、集光レンズ3の光軸と同軸上に1本の光ファイバーケーブルのレーザ光線出射端1の中心を配置して加工面4側にレーザ光線を集光するように構成されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記従来例では近接した2点を同時に加工する場合、第4図に示すように、ファイバーケーブル6に結合された2本の集光光学系5を傾けて配置しなければならなかった。このため次のような欠点があった。

(1) 光学系を傾けるために、加工面4に対して

レーザ光が斜めに入射する。従って加工面に対して直角に入射する場合に比べて表面反射が多くなり、加工物表面の反射率のバラツキの影響を受けやすい。

(2) 光学系を傾けるため、光学系統筒と加工面の距離が、光学系光軸を加工面に対して直角に配置した場合に比べて短くなる。従って加工物を固定・位置決めする治工具の制限が厳しくなる。

(3) 光学系を傾ける角度に対しても、光学系統筒の外径からの制約と、角度による反射率の制約があるため、加工すべき2点間の距離によっては加工できない場合がある。

(4) 加工面に対して直角に光学系光軸を配置した場合に比べて表面反射が多くなるため、安全上の問題がある。

また、従来例では、近接した3点以上を同時に加工する場合には、上記(3)による光学系配置上の制約が大きくなり現実的に出来ない場合が多くなる。

以上のような理由により実質的には近接した複

あり、同図に於いて、1は例えばNA(開口数) $=0.15$ の光ファイバケーブル出射端、2は光ファイバケーブル出射端を保持する保持具、3は光ファイバケーブルから出射されたレーザ光を集光し加工面に結像される集光レンズ、4は加工面である。一点鎖線は光学系の光軸を表わし、二点鎖線は光ファイバケーブルから出射されたレーザ光の拡がり、集光レンズ3を通過した後のレーザ光の収束を図示したものである。図示したように2本の光ファイバケーブル出射端1を集光レンズ3から同一の距離に、ある間隔 a で配置して、2本の光ファイバケーブル出射端から出射されたレーザ光の拡がりよりも大きい有効径の集光レンズ3により結像する。これにより加工面4に2つのレーザ光線の集光スポットを形成し、近接した2点を同時に加工することができる。しかも、加工面4に対して光軸は直角にできる。第1図は結像倍率 $m=1/1$ の場合を示していて、加工面4でのレーザ光線の集光スポットの間隔は $a/2$ となる。

数点を加工する場合は同時に加工を行わず、集光光学系を移動させるかあるいは加工物を移動して1点ずつ加工を行っていた。このため加工時間が多くかかり、また移動機構が必要であるといった欠点があった。

本発明は上記従来技術の欠点に鑑みなされたものであって、近接した複数点を同時に加工面に垂直方向からレーザ照射可能なレーザ加工用集光光学系の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段および作用】

本発明によれば、集光レンズの入光側に複数の光ファイバケーブル出射端面を加工点形状と相似形状に配列し、加工点形状の位置に光ファイバケーブル出射端面が結像される集光レンズからの距離に配置することにより、近接した複数の加工点を1つの光学系により、加工面に対して光軸を直角に配置して同時に加工できるようにしたものである。

【実施例】

第1図は本発明の特徴を最もよく表わす図面であ

第2図は、本発明の別の実施例であり、光ファイバケーブル出射端1を直線上に4本配列したものである。ここから出射されたレーザ光を集光レンズで集光し、加工面上に結像させると直線上に近接した4点の加工が同時に行なえる。

複数本のレーザ光導光用の光ファイバ出射端1の配置は、レーザ照射される加工面の加工点の位置と相似になるように、間隔 a 、集光レンズからの距離および集光レンズの光学特性等が定められる。

【発明の効果】

以上説明したように、複数の光ファイバケーブル出射端面を集光レンズの物体側に配列することにより、近接した加工点の同時加工が、加工面に対して光軸を直角にしたまま容易に行なうことができる効果がある。

1つの加工物に複数の近接した加工点があり、加工面に対して直角にしかレーザ光を入射できない場合であっても1回の位置決めで多点の加工が同時にできるため、加工時間が短縮できるという

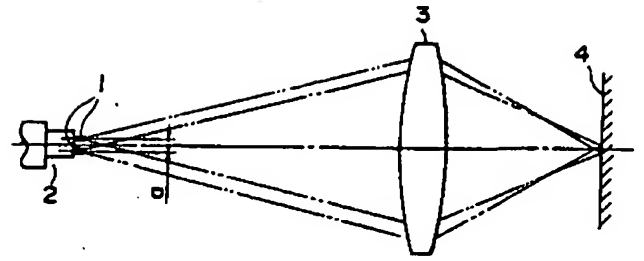
効果がある。

また、1組みの集光レンズで多点の加工ができるので、光学系のコストが割安になる。加工装置への光学系の取り付けについても1台だけなので、構造が簡単であり、従来方法より容易に安価に行なえる効果がある。

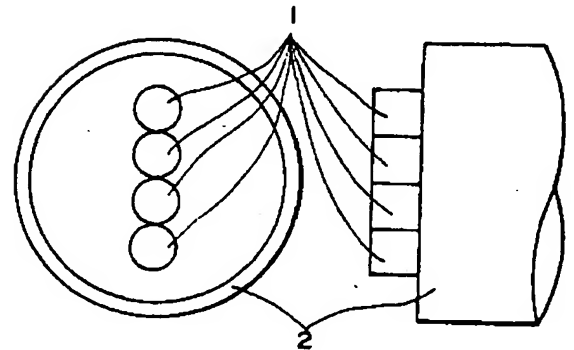
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るレーザ加工用光ファイバー集光光学系の実施例の原理説明図、第2図は本発明の別の実施例の構成説明図、第3図は従来のレーザ加工用光ファイバー集光光学系の説明図、第4図は従来技術の問題点の説明図である。

- 1……光ファイバ出射端、
- 2……保持具、
- 3……集光レンズ、
- 4……加工面、

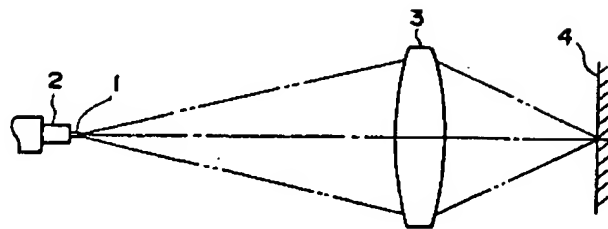


第1図

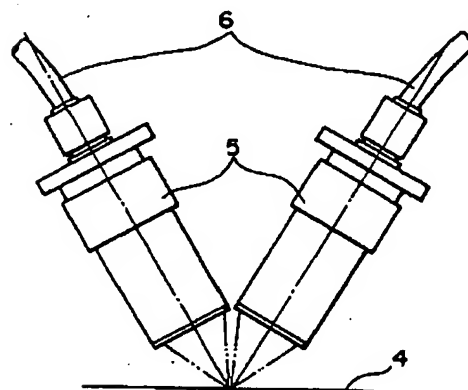


第2図

特許出願人 キヤノン電子株式会社
代理人 弁理士 伊東 哲也
代理人 弁理士 伊東 辰雄



第3図



第4図